



TALLINN UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY



KAUGKÜTTE KAALUMISTEGURITEST JA PARALLEELTARBIMISE MÕJUST

Eduard Latõšov
Arbo Reino

Soojustehnikainseneride Seltsi koolitus

22. jaanuar 2017

TTÜ

KAALUMISTEGURITE KASUTAMINE

1. jaanuarist 2021 kõik uued ja oluliselt rekonstrueeritavad hooned peavad vastama liginullenergiahoone nõuetele.

Hoone kasutusotstarve	Liginullenergia- hoone A kWh/(m ² a)	Madalenergia- hoone B kWh/(m ² a)	Miinum- nõue C kWh/(m ² a)	Oluline rekonstrueerimine D kWh/(m ² a)
Väikeelamutes	50	120	160	210
Korterelamutes	100	120	150	180
Büroohoonetes, raamatukogudes ja teadushoonetes	100	130	160	210
Ärihoonetes	130	160	210	270
Avalikes hoonetes	120	150	200	250
Kaubandushoonetes ja terminalides	130	160	230	280
Haridushoonetes	90	120	160	200
Koolieelsetes lasteasutustes	100	140	190	240
Tervishoiuhoonetes	270	300	380	460

Energiatõhususarv ETA

$$ETA = \frac{\sum_i \text{tarnitud energia} \times \text{kaalumistegur} - \sum_i \text{eksporditud energia} \times \text{kaalumistegur}}{\text{kõetav pindala}}$$



energiakandjate kaalumistegurid – tegurid, millega võetakse arvesse tarnitud energia tootmiseks vajalik primaarenergia kasutus ja selle keskkonnamõju.

§ 9. Energiakandjate kaalumistegurid

Energiakandjate kaalumistegurid on järgmised:

1) taastuvtoormel põhinev kütus (puit ja puidupõhine kütus ning muu biokütus, välja arvatud turvas ja turbabrikett) – 0,75;

2) kaugküte – 0,9;

3) vedelkütus (kütteõli ja vedelgaas) – 1,0;

4) maagaas – 1,0;

5) tahke fossiilkütus (kivisüsi ja muu selline kütus) – 1,0;

6) turvas ja turbabrikett – 1,0;

7) elekter – 2,0.

KAALUMISTEGURITE KASUTAMINE

SOOJUSVAJADUS
100 kWh/m² aastas



ENERGIA KASUTUS

elekter otse 100

soojuspump
SCOP 3.2 31.3

taastuvkütus 104

maagaas 100

kaugküte 100

KT

2

2

0.75

1

0.9

PRIMAARENERGIA

200 +200%

61.3 -38.7%

78 -25%

100 referents 0%

90 -10%

SOOJUSVAJADUS
100 kWh/m² aastas

kaugküte 100

0.9

SOOJUSVAJADUS
144 kWh/m² aastas

soojuspump
SCOP 3.2 45

2

90 referents 0%

... detailsem Arbo Reino.

2007 2014

19%

42%

Biokütustest toodetud
soojuse osakaal kaugküttes

6%

50%

Koostootmisjaamade
soojuse toodang

0,9

0,9

Kaugkütte kaalumistegur

võetakse arvesse **tarnitud energia tootmiseks vajalik
primaarenergia kasutus ja selle keskkonnamõju**



Olukord ELi liikmesriikides

Country	PEF				
Bulgaria	1.3				
Denmark	0.6 – 1.0				
Estonia	0.9				
Finland	0.7				
France	1.0				
Country	CHP		Heating only		Waste heat
	Fossil	Renewable	Fossil	Renewable	
Austria	0.19 (default for CHP)		1.36	0.28	1 (default)
Czech Republic	0.1 - 1				-
Hungary	0.83	0.5	1.26	0.76	-
Slovakia	1.0 - 1.40	-	1.19 - 1.40	0.15	-
Slovenia	1.2		1		-
Latvia	0.7	0	1.3	0.1	-
Lithuania	0.91 (country average),				-
	0.17 - 0.9 (defined for selected DH producers)				
UK	1.06-1.22	1.01-1.10	1.06-1.22	1.01-1.10	1.34

1

Fixed PEFs

2

Differentiated PEFs

3

Calculated PEFs

EN 15316-4-5. Hoonete küttesüsteemid. Süsteemide energiavajaduse ja süsteemide tõhususe arvutusmeetod. Osa 4-5: Kütte soojusallikad, kaugkütte ja suuremahuliste süsteemide näitajad ning kvaliteet

Italy, Germany, Poland



Ettepanekud

Kuna Eesti kaugküttesektori arengu peamiseks eesmärgiks on maksimeerida taastuvate kütuste kasutamist ning samaaegselt panustada energiatõhusasse soojuse tootmisesse ning jaotamisse, siis **Eestis kaugküttevõrkude jaoks võib määrata kolme kaalumistegurite taset**, lähtudes kaugküttevõrkudes soojuse tootmiseks kasutatavatest kütustest ning tehnoloogiast:

- 1) praegu kehtiv kaugkütte kaalumistegur **0,90** jääb ***baaskaalumisteguriks***;
- 2) juhul, kui kaugküttevõrk on ***tõhus*** – kaugkütte kaalumistegur **0,40**;
- 3) ***eriti tõhusa*** kaugkütte puhul – kaugkütte kaalumistegur **0,15**.

Eelkasutatud mõiste „**tõhus kaugküte**“ on defineeritud *Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivis 2012/27/EL (EL energiatõhususe direktiiv)*, mis sätestab, et soojuse tootmiseks tõhusas kaugküttevõrgus kasutatakse vähemalt 50% taastuvenergiat, 50% heitsoojust, 75% koostoodetud soojust või 50% sellise energia ja soojuse kombinatsiooni.

Mõistet „**eriti tõhus kaugküte**“ kasutame veelgi efektiivsema ja keskkonnasõbralikuma soojuse tootmisportfelliga kaugküttevõrgu jaoks, kus on täidetud mõlemad järgnevad tingimused (a ja b):

- a) kasutatakse vähemalt 50% koostootmisrežiimil toodetud soojust või heitsoojust või mõlemat kombineeritult;
- b) vähemalt 50% soojusest on toodetud taastuvenergiast.



2016 – tehtud tööd ja ettepanekud

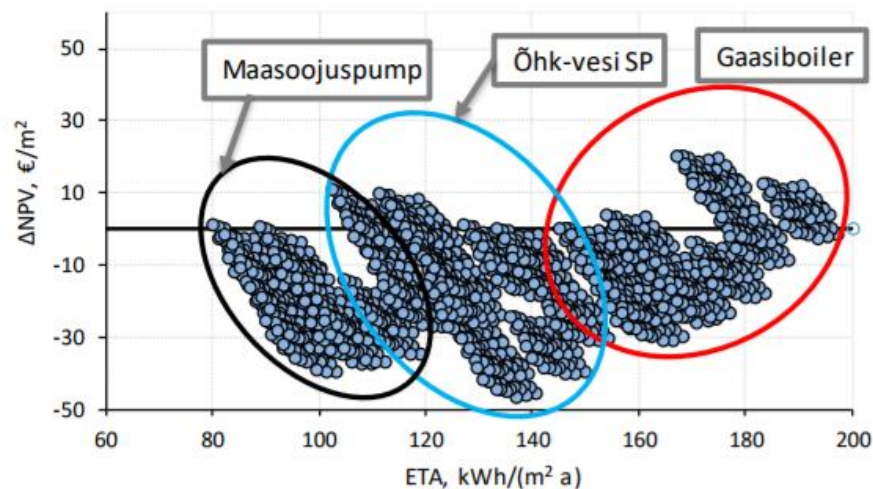
2018 - ...

DIFERENTSEERIMINE - ei Põhjus: 1). Muudatuste mahukus + aeg

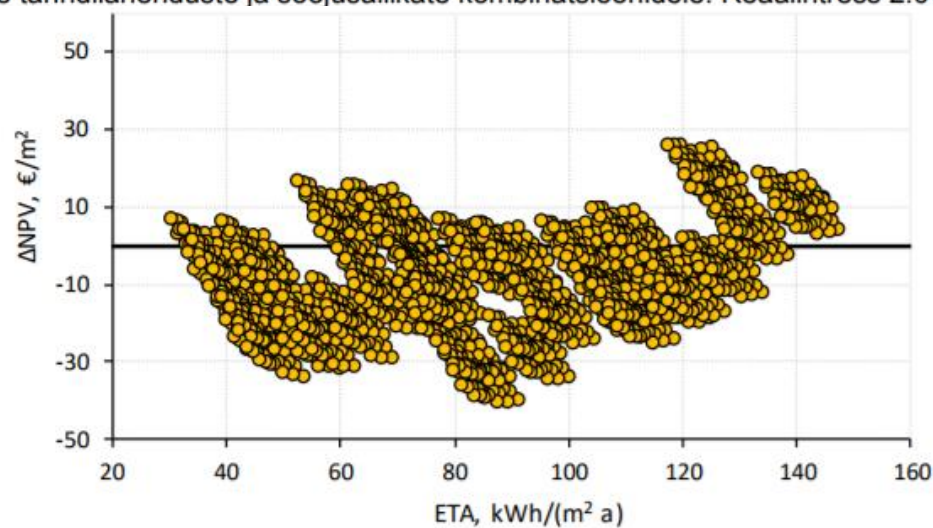
KAUGJAHUTUS- pigem jah

KAUGKÜTE KAALUMISEGURI VÄHENDAMINE – pigem jah

**PRAEGUNE NZEB ARVUTUSMETOODIKA JA MADALAD
KAALUMISTEGURID OMAVAHEL EI SOBI.
PIIRANGUD U-arvudele?**

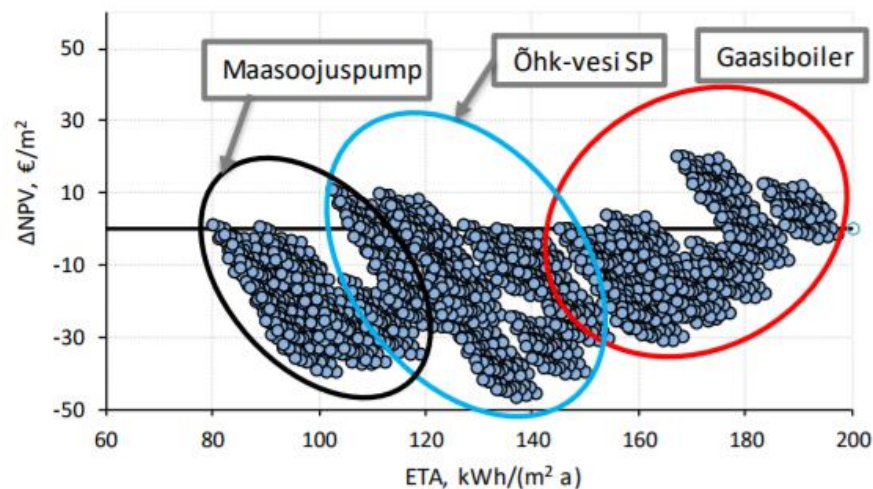


Joonis 21 Üksikelamu (200m²) energiatõhususarv (ETA) ja nüüdisväärtuse muut (Δ NPV) erinevatele tarindilahendustele ja soojusallikate kombinatsioonidele. Reaalintress 2.0%.

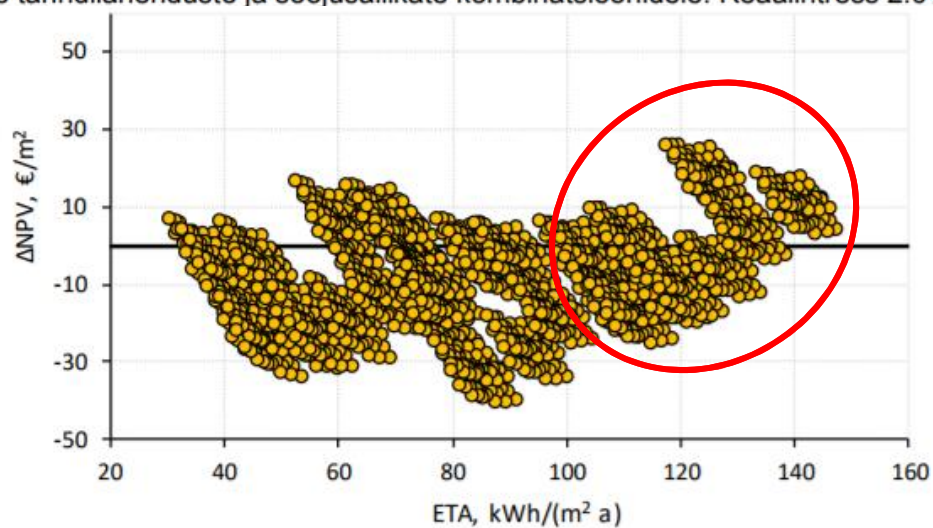


Joonis 24 Üksikelamu (200m²) energiatõhususarv (ETA) ja nüüdisväärtuse muut (Δ NPV) erinevatele tarindilahendustele ja soojusallikate kombinatsioonidele koos lokaalse taastuvenergia tootmisega (PV-paneelid nimivõimsusega 4.0 kW). Reaalintress 2.0%.

Makromajanduslikul tasemel on üksikelamu (200m²) kuluoptimaalne energiatõhususarvu vahemik maasoojuspumba ja lokaalse taastuvenergia tootmisega 55 – 65 kWh(m² a), õhk-veisisoojuspumba ja lokaalse taastuvenergia tootmisega 85 – 90 kWh(m² a) ning gaasiboileri ja lokaalse taastuvenergia tootmisega 115 – 119 kWh(m² a).



Joonis 21 Üksikelamu (200m²) energiatõhususarv (ETA) ja nüüdisväärtuse muut (Δ NPV) erinevatele tarindilahendustele ja soojusallikate kombinatsioonidele. Reaalintress 2.0%.



Joonis 24 Üksikelamu (200m²) energiatõhususarv (ETA) ja nüüdisväärtuse muut (Δ NPV) erinevatele tarindilahendustele ja soojusallikate kombinatsioonidele koos lokaalse taastuvenergia tootmisega (PV-paneelid nimivõimsusega 4.0 kW). Reaalintress 2.0%.

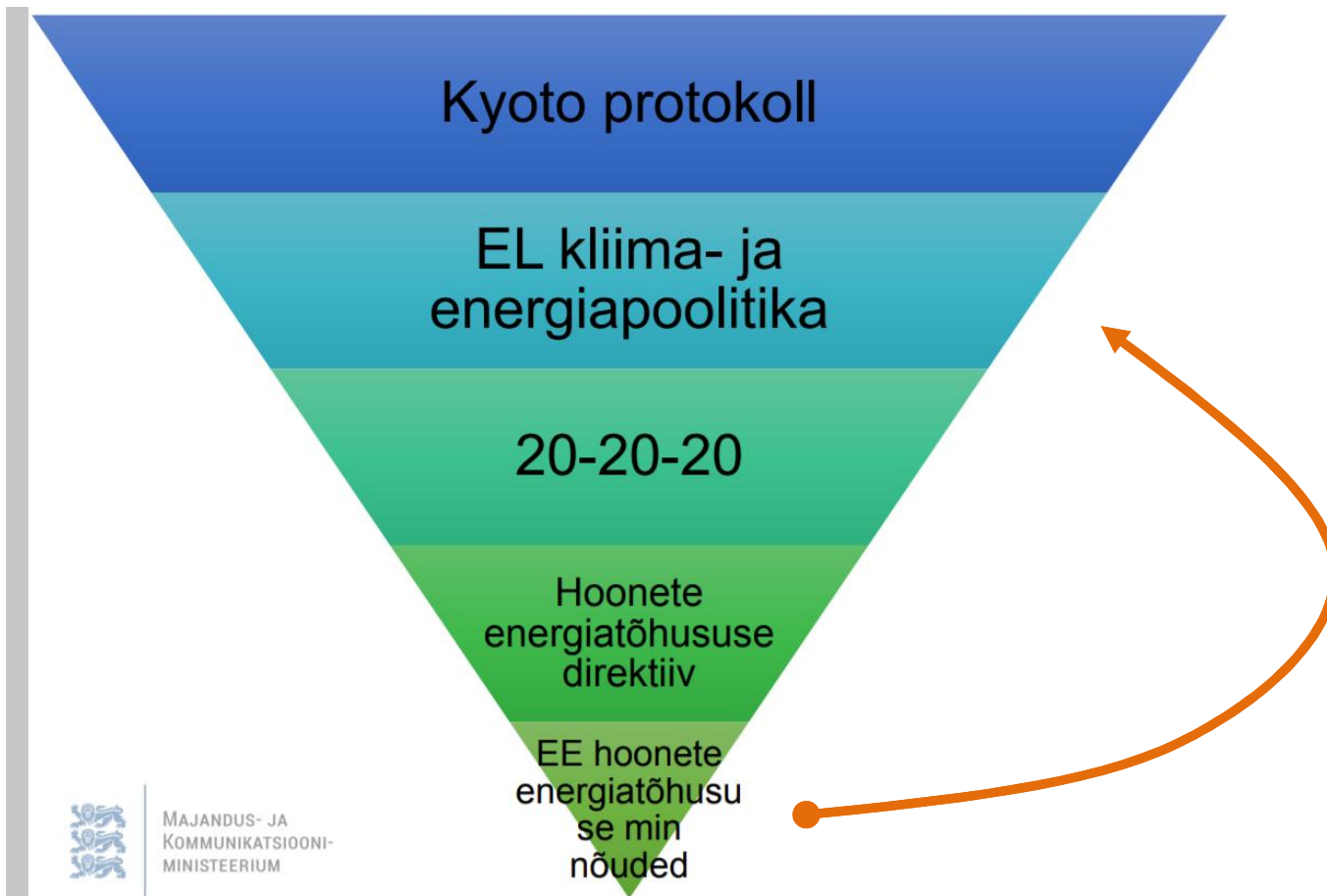
Makromajanduslikul tasemel on üksikelamu (200m²) kuluoptimaalne energiatõhususarvu vahemik maasoojuspumba ja lokaalse taastuvenergia tootmisega 55 – 65 kWh(m² a), õhk-vesisoojuspumba ja lokaalse taastuvenergia tootmisega 85 – 90 kWh(m² a) ning gaasiboileri ja lokaalse taastuvenergia tootmisega 115 – 119 kWh(m² a).



	CO ₂ eriheide kgCO ₂ /MWh	Kaalumisteg. CO ₂ , -
Elekter	1150	5.69
Tõhus kaugküte	39	0.19
Eriti tõhus kaugküte	39	0.19
Gaas	202	1.0

COP = 3.5

1.6



KAS PRAEGUNE ENERGIATÕHUSUSE POLIITIKA TOETAB EESMÄRKE?

- **20% väiksemad CO₂ heited**, võrreldes 1990. a tasemega;
- 20% tarbitud energiast pärineb **taastuvatest energiaallikatest**;
- **20% väiksem energiatarve.**



Lisa lugemist

<http://www.epha.ee/uudised/81-ttust-tellitud-uurimistoo>

[Kaugkütte kaalumistegurid](#)

[Soojuse paralleeltarbimise mõju kaugküttesüsteemile](#)

